



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 44 830 A 1

⑤① Int. Cl.⁸:
H 02 K 3/38
H 02 K 3/50

②① Aktenzeichen: 195 44 830.8
②② Anmeldetag: 1. 12. 95
②③ Offenlegungstag: 5. 8. 97

DE 195 44 830 A 1

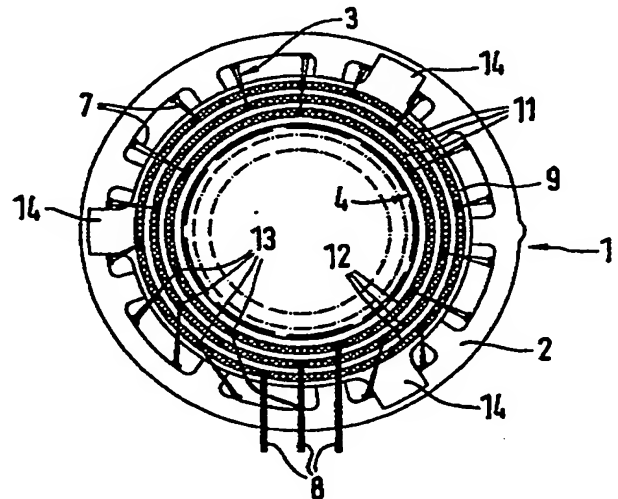
⑦① Anmelder:
ebm Elektrobau Mulfingen GmbH & Co, 74673
Mulfingen, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, 81543 München

⑦② Erfinder:
Reinhardt, Wilhelm, 74575 Schrozberg, DE;
Rebentrost, Rudolf, 74676 Niedernhall, DE; Streng,
Gunter, 74575 Schrozberg, DE; Walke, Berthold,
73489 Utzmemmingen, DE

⑤④ Stator für Elektromotoren

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für Elektromotoren, bestehend aus einem Statorblechpaket (2), Statorwicklungen (3) und einer an einer Stirnseite des Statorblechpaketes (2) angeordneten Verschaltungsanordnung (4) für die Statorwicklungen (3). Die Verschaltungsanordnung (4) weist ein Isolierteil (9) mit nutenförmigen Kammern (11) für die Aufnahme von elektrischen, gegeneinander isolierten Verbindungsleitern (12) für die Verschaltung der Wicklungsdrähtenden (7) der Statorwicklungen (3) auf.



DE 195 44 830 A 1

1
Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für Elektromotoren, bestehend aus einem Statorblechpaket, Statorwicklungen und einer an einer Stirnseite des Statorblechpaketes angeordneten Verschaltungsanordnung für die Statorwicklungen.

Es sind bereits gattungsgemäße Statoren bekannt, wobei die Verschaltungsanordnung für die Verschaltung der Wicklungsdrahtenden der Statorwicklungen sowie für den Anschluß der Motoranschlußleitungen mittels einer stirnseitig am Statorblechpaket angeordneten Leiterplatte (Platine) oder einem leiterplattenähnlichen Verschaltungselement gewährleistet ist. Dabei werden die Wicklungsdrahtenden über auf der Platine bzw. dem Verschaltungselement angeordnete Leiterbahnen — je nach Betriebsart des Motors — miteinander verschaltet.

Derartige Statoren haben jedoch den Nachteil, daß aufgrund der geringen Leiterquerschnitte der auf der Platine angeordneten Leiterbahnen nur geringe Motorströme übertragen werden können. Derartige Statoren eignen sich also lediglich für Motoren geringer Ströme.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Stator zu schaffen, der insbesondere für Motoren kleiner Spannung ($U \leq 24V$) und relativ großer Ströme ($S > 20A$) geeignet und einfach und kostengünstig herstellbar ist. Ferner soll der zu schaffende Stator auch bei der Art der Verschaltung der Statorwicklungen eine gewisse Variabilität gewährleisten. Des weiteren soll vorzugsweise eine vollautomatische Verschaltung möglich sein.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die Verschaltungsanordnung ein Isolierenteil mit nutenförmigen Kammern für die Aufnahme von elektrischen, gegeneinander isolierten Verbindungsleitern für die Verschaltung der Wicklungsdrahtenden der Statorwicklungen aufweist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Verschaltungsanordnung ist es vorteilhafterweise möglich, die Wickeldrahtenden von Motoren größerer Ströme problemlos zu verschalten, ohne daß eine Überhitzung oder Zerstörung der Verschaltungsanordnung zu befürchten ist, denn die Verbindungsleiter können mit großen Querschnitten realisiert werden. Ferner ermöglicht der Gegenstand der Erfindung eine hohe Variabilität beim Verschalten der Wickeldrahtenden, indem in die vorzugsweise als Ringnuten ausgebildeten Kammern einerseits durchgehende Ringleiter oder andererseits einzelne gegeneinander isolierte Ringabschnitte als elektrische Verbindungsleiter für die Wicklungsdrahtenden der Statorwicklungen eingelegt werden können. Es ist vorteilhafterweise eine vollautomatische Verschaltung möglich, indem die Koordinaten der Befestigungspunkte festgestellt und eindeutig den Drahtenden der einzelnen Spulen zugeordnet werden können.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen und in der folgenden Figurenbeschreibung enthalten.

Anhand der Zeichnung soll im folgenden die Erfindung beispielhaft näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt eines Elektromotors mit einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stators,

Fig. 2 den erfindungsgemäßen Stator in einer axialen Draufsicht auf die Seite der Verschaltungsanordnung,

Fig. 3 eine bevorzugte Ausführungsform des Isolierteils in Draufsicht,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV gemäß Fig. 3 und

Fig. 5 und 6 eine schematische Darstellung des Stators mit Statorwicklungen sowie ein Ersatzschaltbild zur Erläuterung einer möglichen Verschaltung der Statorwicklungen in Dreieckschaltung.

In der folgenden Figurenbeschreibung sind gleiche und sich funktionell entsprechende Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Fig. 1 zeigt einen Elektromotor in einer beispielhaften Ausführung als Innenläufermotor. Der Elektromotor besteht im wesentlichen aus einem erfindungsgemäßen Stator 1 mit einem Statorblechpaket 2, Statorwicklungen 3 und einer Verschaltungsanordnung 4 sowie aus einem herkömmlichen Rotor 6.

Die Verschaltungsanordnung 4 dient der Verschaltung von Wicklungsdrahtenden 7 der Statorwicklungen 3 sowie dem Anschluß von Motoranschlußleitungen 8 und besteht aus einem Isolierenteil 9 mit nutenförmigen Kammern 11 für die Aufnahme von elektrischen, gegeneinander isolierten Verbindungsleitern 12, die dem Anschluß der Wicklungsdrahtenden 7 und der Motoranschlußleitungen 8 dienen. Das Isolierenteil 9 ist vorzugsweise kreisringförmig ausgebildet und bezüglich einer Motorachse insbesondere koaxial angeordnet. Dabei sind die Kammern 11 bevorzugt als koaxial in dem Isolierenteil 9 angeordnete Ringnuten ausgebildet (Fig. 3). In den Fig. 3 und 4 ist das Isolierenteil 9 in einer bevorzugten Ausführungsform als Hohlzylinderabschnitt dargestellt, wobei die Kammern 11 mit unterschiedlichen Durchmesser konzentrisch angeordnet und in axialer, dem Statorblechpaket 2 abgekehrter Richtung randoffen ausgebildet sind. Die Kammern 11 sind vorzugsweise als im Querschnitt gesehen rechteckige Ringnuten ausgebildet, die die an deren Querschnitt angepaßten vorzugsweise schienenartigen ringförmigen Verbindungsleiter 12 aufnehmen. Die Verbindungsleiter 12 weisen an verschiedenen Stellen insbesondere fahnenartige, vorzugsweise in axialer Richtung aus den Kammern 11 herausragende Anschlußfortsätze 13 für den Anschluß der Wicklungsdrahtenden 7 und der Motoranschlußleitungen 8 auf. Für den Anschluß der Wicklungsdrahtenden 7 werden diese vorzugsweise von außen an dem Isolierenteil 9 in einem Bogen vorbeigeführt und mit den vom Statorblechpaket 2 wegweisenden Anschlußfortsätzen 13 elektrisch leitend verbunden, insbesondere verlötet oder verschweißt (Fig. 1).

Die vorzugsweise aus Kupfer bestehenden, einen insbesondere rechteckigen Querschnitt aufweisenden Verbindungsleiter 12 werden bevorzugt durch Ausstanzen oder Ausschneiden aus Blechmaterial hergestellt. Dabei können die Verbindungsleiter 12 einerseits in Form von durchgehenden Ringen oder andererseits als Streifen ausgebildet sein, wobei die zweckmäßig zunächst geradlinigen Streifen in einem anschließenden Arbeitsgang (Biegevorgang) an die Form der Kammern 11 angepaßt werden.

Ferner ist das Isolierenteil 9 mit mindestens einem Halterungsfortsatz 14, in der dargestellten Ausführungsform mit vorzugsweise drei Halterungsfortsätzen 14, für die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit dem Statorblechpaket 2 versehen.

Die Halterungsfortsätze 14 sind vorzugsweise umfänglich gleichmäßig verteilt am Isolierenteil 9 angeordnet und insbesondere derart ausgebildet, daß das Isolierenteil 9 mittels Rastverbindung am Statorblechpaket befestigbar ist. Hierfür ist der bzw. jeder Halterungsfortsatz 14 vorzugsweise derart winkelförmig ausgebildet, daß er

einerseits radial nach außen vom die Kammern 11 aufweisenden Teil des Isolierteils 9 absteht und andererseits einen parallel zur Motorachse verlaufenden, in Richtung Stirnseite des Statorblechpaketes 2 weisenden Abschnitt für die form- und/oder kraftschlüssige Verbindung mit demselben aufweist. Eine Befestigung mittels Schraubverbindung oder dergleichen ist natürlich ebenfalls denkbar.

Gemäß Fig. 2 sind die in den vorzugsweise ringförmig ausgebildeten Kammern 11 angeordneten Verbindungsleiter 12 aufgrund der einfacheren Herstellbarkeit bevorzugt mindestens an einer Stelle unterbrochen. Das hat den Vorteil, daß die Verbindungsleiter 12 mit zunächst geradliniger Form hergestellt, z. B. aus "Endlosmaterial" abgelängt und anschließend in Kreisform gebogen werden können. Es ist selbstverständlich auch möglich, die Verbindungsleiter 12 nicht als durchgehende Ringleiter, sondern als einzelne, gegeneinander elektrisch isolierte Teilabschnitte (Ringsektoren) auszubilden.

Die Fig. 5 und 6 zeigen eine mögliche Art der Verschaltung der Statorwicklungen 3 in schematischen Darstellungen. Hier sind die verschiedenen Statorwicklungen 3 beispielsweise in Form einer Dreieckschaltung miteinander verschaltet. Die Fig. 5 zeigt das Statorblechpaket 2, wobei die einzelnen Statorwicklungen 3 über die Verbindungsleiter 12 in Dreieckschaltung miteinander verbunden sind. Bei dieser Verschaltungsart weist das Isolierteil 9 bevorzugt drei Kammern 11 für die Aufnahme von drei Verbindungsleitern 12 auf. Die Fig. 6 zeigt das zugehörige elektrische Ersatzschaltbild.

Für eine nicht dargestellte Ausführungsform, die die Sternschaltung der Statorwicklungen beinhaltet, ist ein Isolierteil 9 mit vier Kammern zur Herstellung eines Sternpunktes vorgesehen.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungen beschränkt, sondern umfaßt auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungsformen. So ist die Anzahl der Kammern 11 bzw. der Verbindungsleiter 12 natürlich abhängig von der gewünschten Schaltungsart bzw. Motorart. Ferner stellt die kreisringförmige Ausgestaltung des Isolierteils 9 nur eine vorteilhafte Ausgestaltung dar. Von der Kreisringform abweichende Ausführungsformen des Isolierteils 9 sind natürlich ebenfalls denkbar. Auch ist es denkbar, die Verbindungsleiter 12 als Leiter mit kreisförmigem Querschnitt auszuführen, die dann in entsprechend angepaßte Kammern 11 einsetzbar sind.

Ferner ist es denkbar, das Isolierteil 9 mit Kammern 11 auszubilden, die in axialer Richtung neben- bzw. hintereinander angeordnet sind. Bei einer derartigen Ausführung wären die Kammern 11 radial nach außen randoffen und die Anschlußfortsätze 13 der Verbindungsleiter 12 würden bevorzugt radial nach außen weisend ausgebildet.

Patentansprüche

1. Stator für Elektromotoren, bestehend aus einem Statorblechpaket (2), Statorwicklungen (3) und einer an einer Stirnseite des Statorblechpaketes (2) angeordneten Verschaltungsanordnung (4) für die Statorwicklungen (3), dadurch gekennzeichnet, daß die Verschaltungsanordnung (4) ein Isolierteil (9) mit nutenförmigen Kammern (11) für die Aufnahme von elektrischen, gegeneinander isolierten Verbindungsleitern (12) für die Verschaltung der Wicklungsdrahtenden (7) der Statorwicklungen (3) aufweist.

2. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Isolierteil (9) kreisringförmig ausgebildet und bezüglich einer Motorachse insbesondere koaxial angeordnet ist.

3. Stator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (11) als koaxiale Ringnuten mit verschiedenen Durchmessern ausgebildet sind.

4. Stator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (11) in axialer, dem Statorblechpaket (2) abgekehrter Richtung randoffen ausgebildet sind.

5. Stator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (11) in axialer Richtung neben- bzw. hintereinander angeordnet sind.

6. Stator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (11) radial nach außen randoffen ausgeführt sind.

7. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) als kreisring- oder kreisbogenförmige, in den Kammern (11) des Isolierteils (9) angeordnete Leiterelemente ausgebildet sind.

8. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) aus Kupfer bestehen.

9. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) als ausgestanzte bzw. ausgeschnittene Blechstreifen ausgebildet sind.

10. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) einen rechteckigen Querschnitt aufweisen.

11. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) in axiale Richtung weisende Anschlußfortsätze (13) für den Anschluß der Wicklungsdrahtenden (7) und bevorzugt der Motoranschlußleitungen (8) aufweisen.

12. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) in radiale Richtung weisende Anschlußfortsätze (13) für den Anschluß der Wicklungsdrahtenden (7) und bevorzugt der Motoranschlußleitungen (8) aufweist.

13. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) als einzelne, innerhalb einer Kammer (11) gegeneinander isolierte Abschnitte eines Leitungselementes gebildet sind.

14. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (9) mindestens einen Halterungsfortsatz (14) für die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit dem Statorblechpaket (2) aufweist.

15. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (9) drei umfänglich vorzugsweise gleichmäßig verteilt angeordnete Halterungsfortsätze (14) für die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit dem Statorblechpaket (2) aufweist.

16. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (9) als einteiliges Kunststoff-Preß- oder Formteil ausgebildet ist.

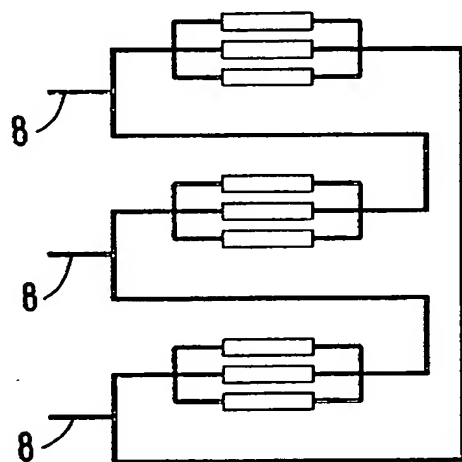
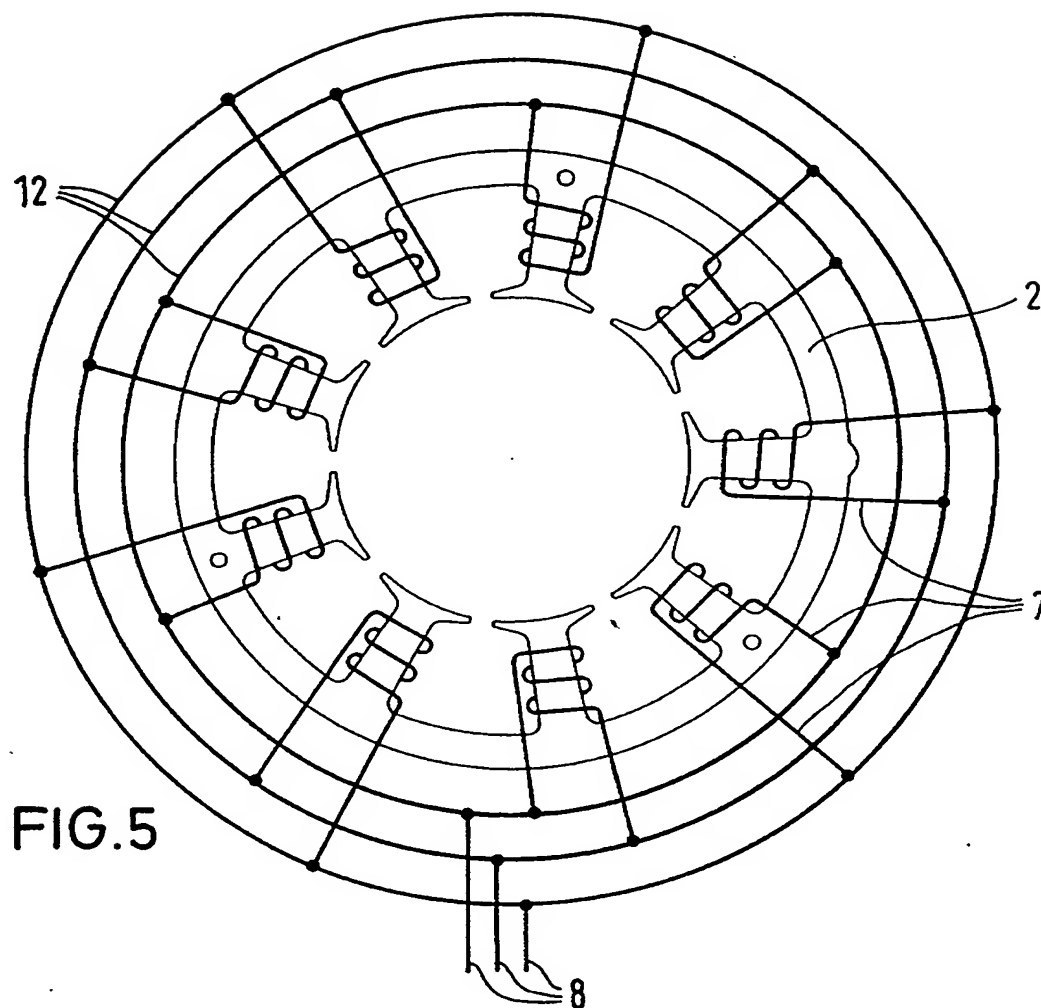


FIG. 6

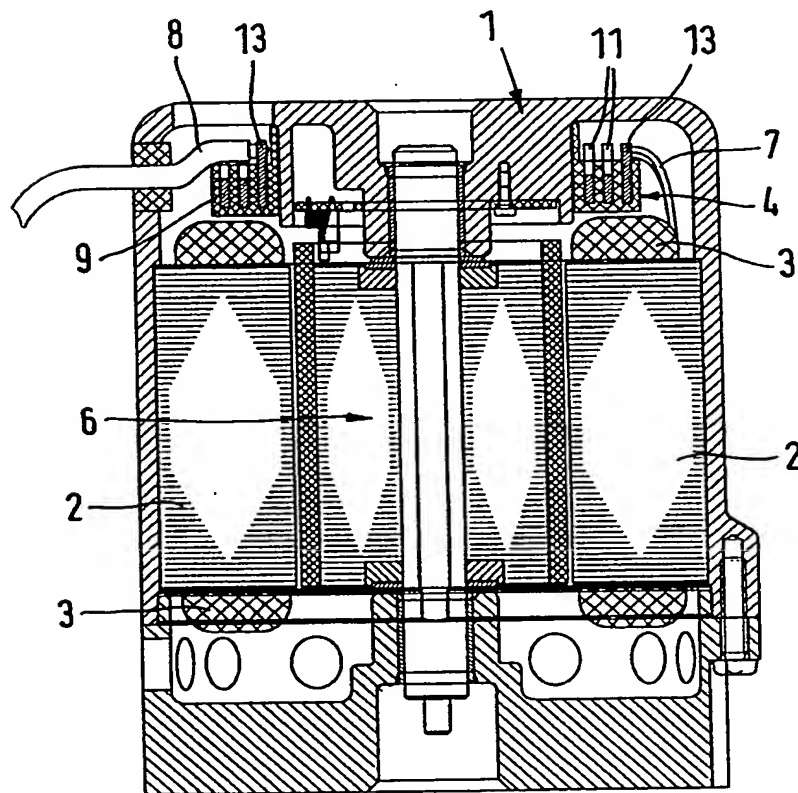
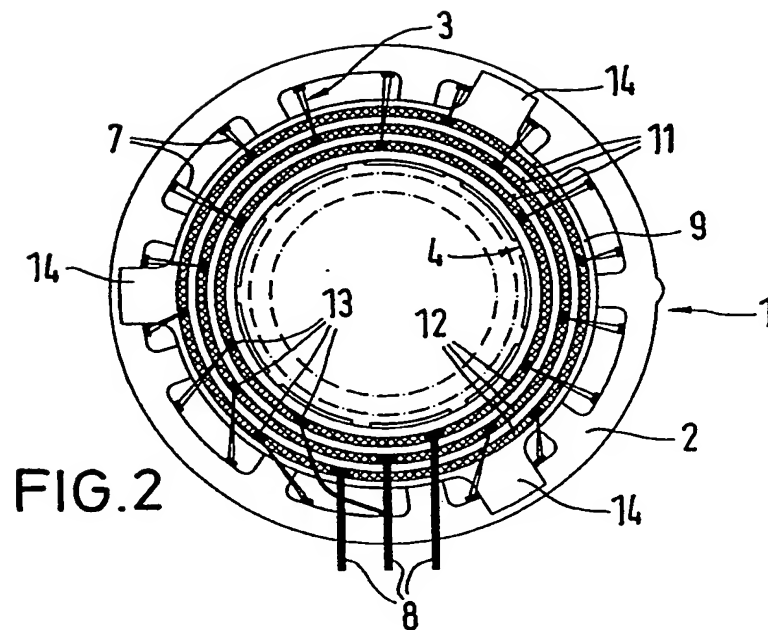


FIG.1

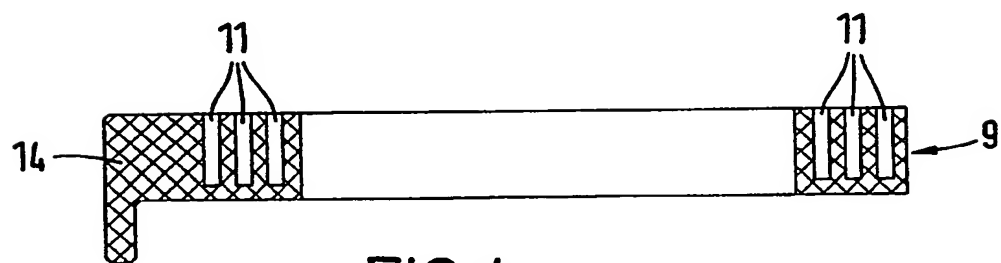
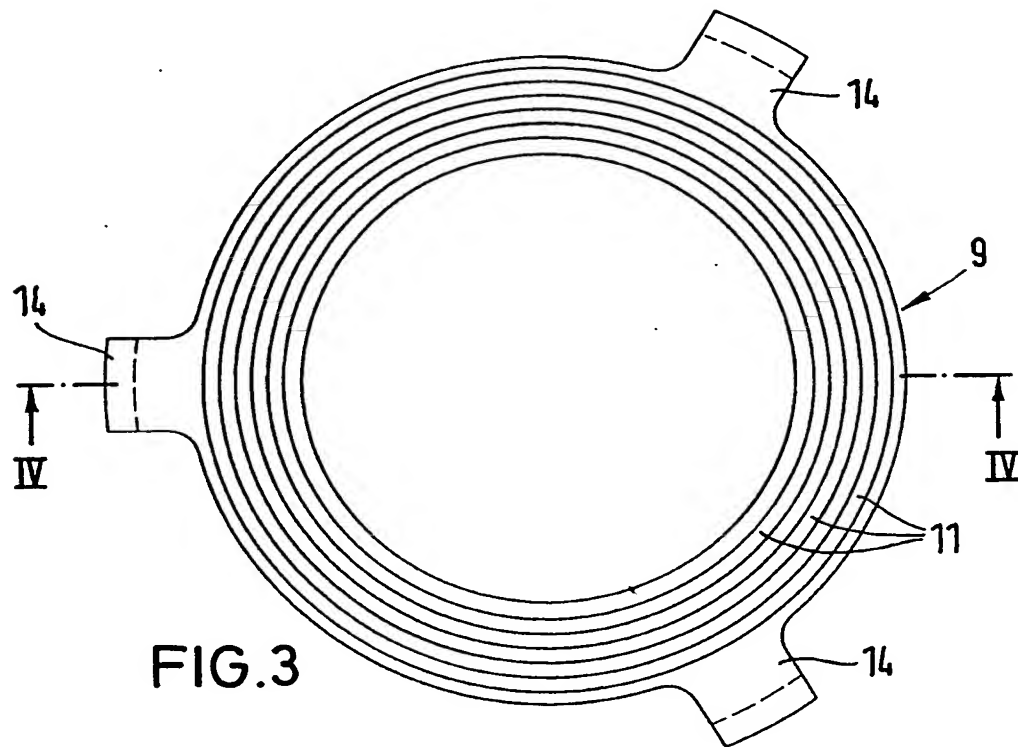


FIG. 4